

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



10/518232



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
31. Dezember 2003 (31.12.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/001243 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: F16C 29/06

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/005088

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. Mai 2003 (15.05.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 27 714.1 21. Juni 2002 (21.06.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): INA-SCHAEFFLER KG [DE/DE]; Industriestrasse
1 - 3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MENGES, Martin
[DE/DE]; Riemenschneiderstrasse 25, 66424 Homburg
(DE). ELICKER, Thomas [DE/DE]; Schönbachstrasse
60, 66564 Ottweiler (DE).

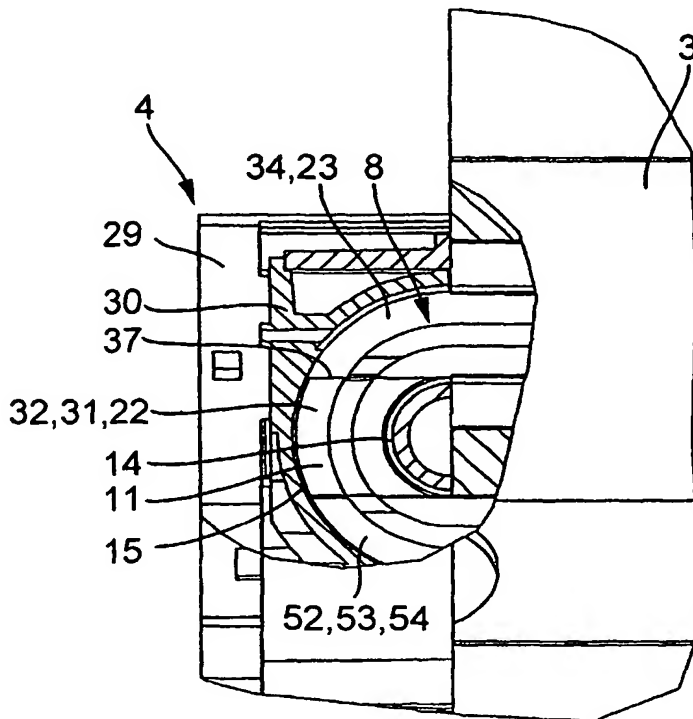
(74) Gemeinsamer Vertreter: INA-SCHAEFFLER KG; In-
dustriestrasse 1 - 3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: LINEAR ROLLER BEARING

(54) Bezeichnung: LINEARWÄRLAGER



(57) Abstract: The invention relates to a linear roller bearing comprising a guiding carriage (1) which can be mounted on a guiding rail (2) by means of rolls (7) and comprises at least one continuous roll channel (8) for the rolls (7). Said roll channel (8) comprises a carrier channel (9) for carrying rolls (7), a return channel (10) for returning rolls (7), and two deviation channels (11) which interconnect the carrier channel (9) and the return channel (10). The guiding carriage (1) comprises a carrier body (3) containing the return channel (10) and the carrier channel (9), and end parts (4) which contain the deviation channels (11) and are arranged on both front sides of the carrier body (3). The return channel (7) comprises a return pipe (11), the ends of said pipe being connected to the end parts (10). The roll channel comprises tracks for the rolls and lateral surfaces for laterally defining the roll channel. The return pipe (11) is provided with tongues (33) which engage in the end part (4), the facing tongue surfaces (34) forming the lateral surfaces (22) of the deviation channel (11). A separation joint (37) is arranged between each tongue (33) and the end limb (4) at least parallel to the return pipe (11).

(57) Zusammenfassung: Linearwärlager mit einem an einer Führungsschiene (2) über Rollen (7) wälzlagerbaren Führungswagen (1), der mit

wenigstens einem endlosen Rollenkanal (8) für die Rollen (7) versehen ist, welcher Rollenkanal (8) einen Tragkanal (9) für tragende Rollen (7), einen Rücklaufkanal (10)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/001243 A1



RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

- (84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

für rücklaufende Rollen (7) und zwei den Tragkanal (9) und den Rücklaufkanal (10) miteinander verbindende Umlenkanäle (11) aufweist, wobei der Führungswagen (1) einen den Rücklaufkanal (10) und den Tragkanal (9) aufweisenden Tragkörper (3) und an beiden Stirnseiten des Tragkörpers (3) angeordnete, die Umlenkanäle (11) aufweisende Endglieder (4) umfaßt, und wobei der Rücklaufkanal (7) ein Rücklaufrohr (11) umfaßt, dessen Rohrenden mit den Endgliedern (10) verbunden sind, und wobei der Rollenkanal Laufbahnen für die Rollen und Seitenflächen zur seitlichen Begrenzung des Rollenkanals aufweist, wobei das Rücklaufrohr (11) mit Zungen (33) versehen ist, die in das Endglied (4) eingreifen und mit einander zugewandten Zungenflächen (34) Seitenflächen (22) des Umlenkanals (11) bilden, wobei eine Trennfuge (37) zwischen jeder Zunge (33) und dem Endglied (4) zumindest im Wesentlichen parallel zu dem Rücklaufrohr (11) angeordnet ist.

Linearwälzlager

5

Beschreibung

10

Gebiet der Erfindung

Die vorliegenden Erfindung betrifft Linearwälzlager wie sie beispielsweise in Linearführungen von Werkzeugmaschinen zum Einsatz kommen. Die vorliegende Erfindung betrifft insbesondere solche Linearwälzlager, bei denen sowohl Kräfte quer zur Führungsrichtung als auch Drehmomente über das Linearwälzlager übertragen werden.

Aus DE 41 38 026 A1 beispielsweise ist ein Linearwälzlager mit einem an einer Führungsschiene über Rollen wälzlagerbaren Führungswagen bekannt geworden. Der Führungswagen ist mit wenigstens einem endlosen Rollenkanal für Rollen versehen. Der Rollenkanal umfasst einen Tragkanal für tragende Rollen, einen Rücklaufkanal für rücklaufende Rollen, und zwei den Tragkanal und den Rücklaufkanal miteinander verbindende Umlenkkanäle auf. Der Führungswagen umfasst einen den Rücklaufkanal und den Tragkanal aufweisenden Tragkörper und an beiden Stirnseiten des Tragkörpers angeordnete, die Umlenkkanäle aufweisende Endglieder. Der Rücklaufkanal umfasst ein Rücklaufrohr, dessen Rohrenden mit den Endgliedern verbunden sind. Der Rollenkanal weist Laufbahnen für die Rollen und Seitenflächen zur seitlichen Begrenzung des Rollenkanals auf. Das Rücklaufrohr ist zylindrisch ausgeführt, hat eine langgestreckte Form und an jedem Ende eine profilierte Endfläche. Die Enden oder Mündungen der Umlenkkanäle in den Endgliedern haben jeweils eine komplementäre profilierte Struktur, so dass sich eine zusammenpassende

oder ineinander greifende Verbindung zwischen jeweils einer profilierten Endfläche des Rücklaufrohres oder der zugehörigen, komplementär profilierten Mündung des gebogenen Umlenkkannels ergibt. Das aus mehreren Längsteilen zusammengesetzte Rücklaufrohr hat keine ebene Stirnfläche, sondern weist

5 eine profilierte Passungskonfiguration auf. Die eine Hälfte des Rücklaufrohres weist an ihren Enden Vorsprünge auf, die in Längsrichtung vorspringen und einen zurückgesetzten Abschnitt haben, der durch eine horizontale Seitenwand des Vorsprunges und durch eine vertikale Stirnfläche begrenzt ist. Die Vorsprünge der komplementären Hälften des Rücklaufrohres ergeben im zusammen-

10 gesetzten Zustand eine halbmondförmige oder kreissegmentförmige Struktur. Der zurückgesetzte Abschnitt des Rücklaufrohres kommt in Deckung mit einem entsprechenden Vorsprung des Endgliedes 4, so dass eine Positionierung des Rücklaufrohres und des Endgliedes in Bezug aufeinander gewährleistet ist. Die Vorsprünge und die zurückgesetzten Abschnitte sollen so

15 geformt sein, dass eine freie Drehung der Rücklaufrohre in den Durchgangsbohrungen verhindert ist.

Dort wo der Umlenkkanal und der Rücklaufkanal zusammentreffen, ist eine Trennfuge gebildet, die im Wesentlichen quer zum längserstreckten Rück-

20 laufrohr angeordnet ist. Bei groß bauenden Baureihen von derartigen Linearwälzlagern kann es aufgrund ungünstiger Toleranzlagen zu einer deutlich vergrößerten Trennfuge kommen. Die Rollen können dann während ihres Umlaufs durch den Rollenkanal an Kanten des Rücklaufrohres und/oder des Endgliedes anschlagen, wobei diese Kanten an der Trennfuge gebildet sind. Es kommt zu

25 störenden Laufgeräuschen, und möglicherweise zu Schäden, die bis zum Versagensfall des Linearwälzlagers führen können.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Linearwälzlager nach den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 anzugeben, bei dem dieser

30 Nachteil behoben ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass das Rücklaufrohr mit Zungen versehen ist, die in das Endglied eingreifen und mit einander zu-

gewandten Zungenflächen Seitenflächen des Umlenkkanals bilden, wobei eine Trennfuge zwischen jeder Zunge und dem Endglied zumindest im Wesentlichen parallel zu dem Rücklaufrohr angeordnet ist. Bei dem erfindungsgemäßen Wälzlager sind ungünstige Toleranzlagen bei der Länge der Rücklaufrohre bzw. der Zungen unerheblich und haben keinen Einfluss auf die Größe der Trennfuge. Insbesondere bei großen Baureihen mit sehr langen Rücklaufrohren kann es zu größeren Toleranzschwankungen kommen, die bei den bekannten Linearwälzlagern zu einer Vergrößerung der quer liegenden Trennfuge führen. Die erfindungsgemäß parallel zum Rücklaufrohr angeordnete Trennfuge ist demgegenüber unabhängig von Toleranzschwankungen in Längsrichtung.

Das Endglied kann mit einer konkav gekrümmten äußeren Laufbahn für die Rollen versehen sein, wobei die Zungen eine Ebene durchstoßen, in der die konkav gekrümmte äußere Laufbahn liegt. Bei dieser erfindungsgemäßen Weiterbildung muss lediglich darauf geachtet werden, dass die Zungen zumindest so lang sind, dass das freie Ende der Zunge die Ebene durchstößt, in der die konkav gekrümmte äußere Laufbahn liegt. In diesem Fall ist sichergestellt, dass das freie Ende jedenfalls nicht im Rollenkanal angeordnet ist. Toleranzschwankungen in Längsrichtung haben demzufolge keinen Einfluß auf die Ausbildung des Umlenkkanals und die Trennfuge. Die parallel zu dem Rücklaufrohr angeordnete Trennfuge ermöglicht zudem ein problemloses Einstekken der Rücklaufrohre in die Endglieder. Das Endglied ist vorzugsweise mit Aufnahmen für die Zungen versehen, wobei die Aufnahmen so angeordnet sind, dass das Rücklaufrohr einwandfrei ausgerichtet ist wenn es in das Endglied eingesteckt ist. Diese einwandfreie Ausrichtung ist erforderlich, um die richtige Drehlage des Rücklaufrohres zum Rücklaufkanal sicherzustellen. Anderenfalls könnte es zu einem Verkanten der Rollen kommen, wenn diese aus dem Umlenkkanal heraus und in den Rücklaufkanal hineinrollen.

30

Bei einer erfindungsgemäßen Weiterbildung ist das Endglied mit Seitenteilen versehen, deren einander zugewandte Endgliedflächen gemeinsam mit den einander zugewandten Zungenflächen die Seitenflächen des Umlenkkanals

bilden, wobei zwischen den Seitenteilen die konkav gekrümmte äußere Laufbahn des Umlenkkannels angeordnet ist. Hier ist es besonders vorteilhaft, wenn eine Positioniereinrichtung vorgesehen ist, mittels der die Zungen mit ihren einander zugewandten Zungenflächen in einer gemeinsamen Ebene mit den
5 einander zugewandten Endgliedflächen gehalten sind. Auf diese Weise ist eine glatte Seitenfläche im Umlenkkanal gebildet, so dass ein Verkanten der Rollen ausgeschlossen ist. Bei dieser erfindungsgemäßen Weiterbildung ist die Trennfuge von der Zunge und dem Seitenteil begrenzt, wobei auch hier die Trennfuge parallel zu dem Rücklaufrohr angeordnet ist.

10

Das Endglied kann ein an dem Tragkörper gehaltenes Kopfstück und eine in dem Kopfstück angeordnete Umlenkschale aufweisen, wobei die Umlenkschale die oben genannte konkav gekrümmte äußere Laufbahn für die Rollen aufweist.

15

Die Umlenkschale kann auch vorzugsweise mit den Seitenteilen versehen sein, wobei die Seitenteile mit die Aufnahmen für die Zungen bildende Öffnungen versehen sind. Wenn die Zungen in die Aufnahmen der Seitenteile eingeführt sind, sind die Seitenteile und die Rücklaufrohre einwandfrei zueinander ausgerichtet, so dass der Umlenkkanal und der Rücklaufkanal einwandfrei miteinander korrespondieren und einen einwandfreien Umlauf der Rollen gewährleisten.

20

Nachstehend wird die Erfindung anhand eines in insgesamt dreizehn Figuren abgebildeten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

25

Figur 1 einen Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Linearwälzlager,

Figur 2 als Einzelheit ein Rücklaufrohr des erfindungsgemäßen Linearwälzlagers in perspektivischer Darstellung,

30

Figur 3 eine Hälfte des Rücklaufrohres aus Figur 2,

- Figur 4 einen teilweisen Längsschnitt durch das erfindungsgemäße Linearwälzlager aus Figur 1,
- Figur 5 in perspektivischer Darstellung einen Teil des Rücklaufrohres und einen Teil des Endgliedes des Linearwälzlagers aus Figur 1,
- Figur 6 das mit dem Endglied verbundene Rücklaufrohr in vereinfachter Darstellung,
- Figur 7 in perspektivischer Darstellung teilweise das Endglied und das Rücklaufrohr,
- Figur 8 eine weitere perspektivische Darstellung des Endgliedes,
- Figur 9 die im Endglied angeordnete Zunge des Rücklaufrohres in vereinfachter Darstellung,
- Figur 10 einen Schnitt entlang der Linie X-X in Figur 9,
- Figur 11 in perspektivischer Darstellung den mittleren Rückhaltesteg als Einzelteil,
- Figur 12 eine Hälfte des mittleren Rückhaltestegs in perspektivischer Darstellung,
- Figur 13 einen Schnitt durch den mittleren Rückhaltesteg in vereinfachter Darstellung entlang der Linie XIII-XIII in Figur 11.
- Figur 14 einen modifizierten mittleren Rückhaltesteg in perspektivischer Darstellung,
- Figur 15 die im Endglied angeordnete Zunge des mittleren Rückhaltestegs aus Figur 14 in vereinfachter Darstellung und

Figur 16 den im Endglied angeordneten mittleren Rückhaltsteg im Längsschnitt in schematischer Darstellung.

- 5 Figur 1 zeigt im Querschnitt eine erfindungsgemäße Linearführung mit einem Führungswagen 1, der auf einer Führungsschiene 2 wälzgelagert ist. Der Führungswagen 1 umfasst einen Tragkörper 3 und Endglieder 4 (siehe Figur 4) wobei die Endglieder 4 an beiden Stirnseiten des Tragkörpers 3 befestigt sind. Der Tragkörper 3 weist zwei Führungsschenkel 5 und einen diese beiden Führungsschenkel 5 einstückig miteinander verbindenden Verbindungssteg 6 auf, und zwar in der Weise, dass ein u-förmiger Tragkörper gebildet ist. Der Führungswagen 1 ist über Rollen 7 an der Führungsschiene 2 längsbeweglich gelagert. Die Rollen 7 sind in Rollenkanälen 8 angeordnet. Jeder Rollenkanal 8 umfasst einen Tragkanal 9 für tragende Rollen 7, einen Rücklaufkanal 10 für rücklaufende Rollen 7, und zwei den Tragkanal 9 und den Rücklaufkanal 10 miteinander verbindende Umlenkkanäle 11. Der Rollenkanal 8 weist Laufbahnen 12, 13, 14, 15, 16, 17 für die Rollen 7 auf. Die Laufbahnen 12 sind an der Führungsschiene 2 ausgebildet. An jeder Längsseite der Führungsschiene 2 sind zwei dieser Laufbahnen 12 in einem Winkel von etwa 90° zueinander angeordnet. Korrespondierende Laufbahnen 13 sind an den beiden Führungsschenkeln 5 des Tragkörpers 3 ausgebildet. Bei dieser Anordnung der Rollen 7 können über den Führungswagen sowohl Kräfte quer zur Führungsschiene 2 als auch Drehmomente übertragen werden. Im Umlenkkanal 11 ist eine konkav gekrümmte äußere Laufbahn 15 und eine konvex gekrümmte innere Laufbahn 14 für die Rollen 7 ausgebildet. Im Rücklaufkanal 10 sind an einander gegenüberliegenden Seiten Laufbahnen 16 und 17 für die Rollen 7 ausgebildet. Ferner umfasst der Rollenkanal 8 Seitenflächen 18, 19, 20, 21, 22, 23, 54 zur seitlichen Begrenzung des Rollenkanals 8 auf. Im Rücklaufkanal 10 sind an einander gegenüberliegende Seiten die Seitenflächen 18 ausgebildet. Im Umlenkkanal 11 sind die Seitenflächen 22, 23, 54 ausgebildet. Im Tragkanal 9 sind die Seitenflächen 19, 20, 21 ausgebildet.

Im Tragkanal 9 sind zu beiden Stirnseiten der Rollen 7 Rückhaltesteg 24, 25, 26 angeordnet, die nachstehend unterschieden werden in einen oberen Rückhaltesteg 24, einen mittleren Rückhaltesteg 25 und in einen unteren Rückhaltesteg 26. Die Seitenfläche 19 ist an dem oberen Rückhaltesteg 24 ausgebildet, die Seitenfläche 20 ist an dem mittleren Rückhaltesteg 25 an einer Seite ausgebildet, die dem oberen Rückhaltesteg 24 zugewandt ist. Die Seitenfläche 21 ist an dem unteren Rückhaltesteg 26 ausgebildet und eine weitere Seitenfläche ist an dem mittleren Rückhaltesteg 25 ausgebildet, und zwar an der Seite, die dem unteren Rückhaltesteg 21 zugewandt ist. Die Rückhaltesteg 24, 25, 26 umgreifen die Rollen 7 derart, dass diese verliersicher an dem Führungswagen 1 gehalten sind. Dies ist insbesondere dann zweckmäßig, wenn der Führungswagen 1 von der Führungsschiene 2 weggenommen wird.

Ein Rücklaufrohr 27 ist vorgesehen, das eine im Wesentlichen glatte äußere Zylinderfläche aufweist, wobei im inneren des Rücklaufrohres 27 eine Kontur zur Bildung des Rücklaufkanals 10 ausgebildet ist. Der Tragkörper 3 weist insgesamt vier Durchgangsbohrungen 28 auf, in denen je ein Rücklaufrohr 27 eingesetzt ist.

Das Endglied 4 (Figur 4) umfasst ein Kopfstück 29, das an dem Tragkörper 3 befestigt ist. In dem Kopfstück 29 ist eine Umlenkschale 30 angeordnet, dessen Seitenteile 31 an ihren einander zugewandten Seiten mit Endgliedflächen 32 versehen sind, wobei die Endgliedflächen 32 die oben erwähnten Seitenflächen 22 des Umlenkkkanals 11 bilden. Zwischen den beiden Seitenteilen 31 einer Umlenkschale 30 ist an der Umlenkschale 30 die äußere konkav gekrümmte Laufbahn 15 ausgebildet.

Die Figuren 2 und 3 zeigen das Rücklaufrohr 27. Das Rücklaufrohr 27 ist aus zwei identischen Längsteilen 28 zusammengesetzt. An beiden Enden des Rücklaufrohres 27 sind jeweils zwei Zungen 33 einstückig angeformt. Einander gegenüberliegende Zungenflächen 34 die oben erwähnten Seitenflächen 23 des Umlenkkkanals 11. Dies ist deutlich der Figur 4 zu entnehmen. Die Zungen 33 greifen dabei in das Endglied 4 ein. Figur 5 zeigt das Rücklaufrohr 27 und

das Kopfstück 29, wobei das Rücklaufrohr 27 zum Kopfstück 29 hin so ausgerichtet ist, dass die Zungen 33 in das Kopfstück 29 eingeführt werden können.

Figur 7 zeigt das Kopfstück 29 und das Rücklaufrohr 27 mit eingeführten Zungen 33.

Der Figur 8 ist zu entnehmen, dass die Umlenkschale 30 mit Öffnungen 35 versehen ist, die Aufnahmen 36 für die Zungen 33 des Rücklaufrohres 27 bilden.

10

Figur 6 zeigt skizzenhaft das in das Endglied 4 eingesteckte Rücklaufrohr 27. Andeutungsweise zeigt die Figur 6 die Umlenkschale 30 mit der konkav gekrümmten äußeren Laufbahn 15 und gestrichelt dargestellt eine der Zungen 33 des Rücklaufrohres 27. Die Zungen 34 durchstoßen eine Ebene, in der die konkav gekrümmte äußere Laufbahn 15 angeordnet ist. Das bedeutet, die freien Enden der Zungen 33 sind jenseits dieser Laufbahn 15 angeordnet. Der Figur 6 ist ferner zu entnehmen, dass eine Trennfuge 37 zwischen jeder Zunge 33 und dem Endglied 4 parallel zu dem Rücklaufrohr 27 angeordnet ist. Im konkreten Ausführungsbeispiel ist die Trennfuge 37 von der Zunge 33 und dem Seitenteil 31 der Umlenkschale 30 begrenzt.

Diese geschilderte Verbindung zwischen dem Rücklaufrohr 27 und dem Endglied 4 eignet sich insbesondere bei groß dimensionierten Baureihen. Bei bekannten Linearwälzlagern ist eine Trennfuge zwischen Rücklaufrohr und Endglied quer zur Längsachse des Rücklaufrohres angeordnet. In derartigen Fällen ist die Trennfuge durch das freie Zungenende begrenzt. Wenn bei derartigen bekannten Ausführungen aufgrund einer ungünstigen Toleranzlage das Rücklaufrohr etwas zu kurz gerät, kann die Trennfuge so groß werden, dass es zu unerwünschten Laufgeräuschen und anderen Störungen im Wälzkörperumlauf kommen kann. Bei dem erfindungsgemäßen Linearwälzlager sind derartige Toleranzschwankungen ohne Einfluß auf die Trennfuge, da diese in Längsrichtung zum Rücklaufrohr 27 verläuft. In jedem Fall ist sichergestellt, dass das freie Ende der Zunge 33 jenseits des Umlaufkanals 11 angeordnet ist.

Um sicherzustellen, dass die einander zugewandten Zungenflächen 34 in einer gemeinsamen Ebene mit den einander zugewandten Endgliedflächen 32 des Endgliedes 4 angeordnet sind – wobei die einander zugewandten Zungenflächen 34 und die einander zugewandten Endgliedflächen 32 die Seitenflächen 22 und 23 des Umlenkkannels 11 bilden –, ist eine Positioniereinrichtung 38 vorgesehen.

Figur 9 zeigt eine mögliche konkrete Ausbildung einer Positioniereinrichtung 38. In der konkreten Anordnung umfasst die Positioniereinrichtung Stützabschnitte 39 die aneinander abgewandten Zungenseiten der Zungen 33 vorgesehen sind, ferner Positionierabschnitte 40 die aneinander zugewandten Zungenseiten vorgesehen sind, ferner Anschlagabschnitte 41, die an dem Endglied 4 vorgesehen sind, wobei die Positionierabschnitte 40 der Zungen 33 an die Anschlagabschnitte 41 des Endgliedes 4 anschlagen, ferner Lagerabschnitte 42, die an dem Endglied 4 vorgesehen sind, wobei die Stützabschnitte 39 der Zungen 33 an den Lagerabschnitten 42 des Endgliedes 4 abgestützt sind.

Vorliegend sind die Stützabschnitte 39 mittelbar über eine Quetschrippe 43 an dem Lagerabschnitt 42 des Endgliedes 4 abgestützt. Die Quetschrippe 43 ist vorliegend einstückig an das Endglied 4 angeformt. Die Quetschrippe 43 ist keilförmig ausgebildet, so dass während des Einschiebens der Zungen 33 diese zunehmend eingekeilt wird zwischen den Positionierabschnitten 41 des Endgliedes 4 und den Quetschrippen 43.

25

Der Abstand zwischen den Positionierabschnitten 40 der Zunge 33 und der Zungenfläche 34 einerseits und der Abstand zwischen den Anschlagabschnitten 41 des Endgliedes 4 und der Endgliedfläche 32 des Endgliedes 4 andererseits sind derart aufeinander abgestimmt, dass die Endgliedfläche 32 und die Zungenfläche 34 in einer gemeinsamen Ebene liegen. Somit ist sichergestellt, dass die Seitenflächen 22 und 23 des Umlenkkannels 11 in einer gemeinsamen Ebene liegen. Die Rollen 7 können nicht verkanten oder verhaken, sondern laufen vielmehr einwandfrei im Umlenkkanal 11 um. Bei der Herstellung der

30

Seitenflächen 22 und 23 brauchen lediglich die oben erwähnten Abstände einwandfrei eingehalten zu werden. Toleranzschwankungen an anderen Stellen des Endgliedes 4 oder des Rücklaufrohres 27 haben keinen Einfluss auf die Lage der Zungenfläche 34 und der Endgliedfläche 32 zueinander.

5

Die Figuren 11 bis 13 zeigen den besonders ausgebildeten mittleren Rückhaltsteg 25. Der Rückhaltsteg 25 ist aus zwei identischen Längsteilen 44 gebildet. Die Zweiteilung ist insbesondere dann von Vorteil, wenn Rückhaltesteg für große Baureihen vorzusehen sind. In derartigen Fällen können diese Rückhaltesteg 200mm und länger ausgebildet sein und einen Querschnitt aufweisen, der 7mm und größer sein kann. Vorzugsweise sind derartige Rückhaltesteg aus Kunststoff im Spritzverfahren hergestellt. Bei einteilig ausgeführten Rückhaltestegen kann es beim Abkühlen in der Spritzform zu einem unerwünschten ungleichmäßigen Erstarren der Kunststoffmasse kommen, so dass sich ein unerwünschter Verzug an dem Rückhaltsteg einstellt. Mit dem hier vorgeschlagenen zweiteilig – oder auch drei- oder vierteilig – ausgeführten Rückhaltsteg sind diese Nachteile behoben. Denn die Querschnitte in der Form des Werkzeugs können nun so ausgelegt sein, dass ein unerwünschter Verzug nicht eintritt. Vorzugsweise umschließen die beiden Längsteile 44 entlang ihrer Längserstreckung einen Hohlraum 45, so dass die Wanddicken über dessen Längserstreckung weitgehend konstant sind und jedenfalls so bemessen sind, dass ein einwandfreies Abkühlen ohne unerwünschten Verzug gewährleistet ist. Der Hohlraum ist gebildet durch Ausnehmungen 46, die an den Längsteilen 44 an deren einander zugewandten Teilungsseiten 47 vorgesehen sind. Insbesondere der Figur 12 ist zu entnehmen, dass die Längsteile 44 mit Stegen 48 versehen sind, wobei die Stege 48 beider Längsteile 44 zur Bildung einer Steckverbindung 49 ineinander greifen, um den Rückhaltsteg 25 zu bilden.

Wenn die beiden Längsteile 44 an ihren einander zugewandten Teilungsseiten 47 jeweils mit Vorsprüngen und Ausnehmungen versehen sind, sind je ein Vorsprung und eine Ausnehmung an jedem Längsteil symmetrisch zu einer Quermittellinie des Rückhaltstegs 25 angeordnet. Bei dieser symmetrischen An-

ordnung können die beiden Längsteile 44 identisch ausgebildet sein und problemlos zusammengesteckt werden.

5 Jedes Längsteil 44 weist an beiden Enden Teilzapfen 50 auf. Wenn die beiden Längsteile 44 zusammengefügt sind, bilden die zusammengesetzten Teilzapfen 50 jeweils einen Zapfen 51. Die Zapfen 51 werden in entsprechende Zapfenaufnahmen des Endgliedes 4 eingesteckt. Diese Zapfenausbildung und das Einstecken der Zapfen in Aufnahmen trägt zu einer einwandfreien Verbindung der beiden Längsteile des Rückhaltestegs bei.

10

Figur 14 zeigt in perspektivischer Darstellung den mittleren Rückhaltesteg 25. An seinen Enden weist der Rückhaltesteg 25 Zungen 52 auf, deren Zungenfläche 53 jeweils eine Seitenfläche 54 des jeweiligen Umlenkkkanals 11 bilden. Ebenso wie die Zungen 33 des Rücklaufrohres 27 durchstoßen die Zungen 52 die Ebene, in der die konkav gekrümmte äußere Laufbahn 15 des Endgliedes 4 angeordnet ist. Das bedeutet, die freien Enden der Zungen 52 sind jenseits dieser Laufbahn 15 angeordnet. Auch hier ist eine Trennfuge 55 zwischen jeder Zungen 52 und dem Endglied 4 parallel zu dem Rückhaltesteg 25 angeordnet. In konkreten Ausführungsbeispiel ist die Trennfuge 55 von der Zunge 52 und dem Seitenteil 31 der Umlenkschale 30 begrenzt. Auch hier tritt der erfindungsgemäße Vorteil ein, dass Toleranzschwankungen in der Länge des Rückhaltestegs 25 keinen Einfluß auf die Breite der Trennfuge 55 haben. Demzufolge können die Rollen 7 einwandfrei mit ihren Stirnseiten den Umlenkkkanal 11 passieren.

25

Um sicherzustellen, dass die Zungenflächen 53 in einer gemeinsamen Ebene mit den Endgliedflächen 32 angeordnet sind, - wobei die Zungenflächen 53 und die Endgliedflächen 32 die Seitenflächen 54 und 22 des Umlenkkkanals 11 bilden -, ist eine weitere Positioniereinrichtung 56 vorgesehen.

30

Figur 15 zeigt in schematischer Darstellung die Anordnung der Zunge 52 des Rückhaltestegs 25 im Endglied 4 mit der Positioniereinrichtung 56. Diese Positioniereinrichtung 56 umfasst einen Stützabschnitt 57, der an der von der Zun-

- genfläche 53 abgewandten Zungenseite der Zunge 52 vorgesehen ist, ferner einen Positionierabschnitt 58, der an der die Zungenfläche 53 aufweisenden Zungenseite der Zunge 52 vorgesehen ist, ferner einen Anschlagabschnitt 59, der an dem Endglied 4 vorgesehen ist, wobei der Positionierabschnitt 58 der
- 5 Zunge 52 an den Anschlagabschnitt 59 des Endgliedes 4 anschlägt, ferner einen Lagerabschnitt 60, der an dem Endglied 4 vorgesehen ist, wobei der Stützabschnitt 57 der Zunge 52 an dem Lagerabschnitt 60 des Endgliedes 4 abgestützt ist. Vorliegend sind die Stützabschnitte 57 mittelbar über Quetschrippen 61 an dem Lagerabschnitt 60 des Endgliedes 4 abgestützt. Die
- 10 Quetschrippen 61 sind vorliegend einstückig an das Endglied 4 angeformt. Die Quetschrippen 61 sind keilförmig ausgebildet, so dass während des Einschlebens der Zungen 52 diese zunehmend eingekeilt werden zwischen den Positionierabschnitten 58 des Endgliedes 4 und den Quetschrippen 61.
- 15 Der Abstand zwischen den Positionierabschnitten 58 der Zunge 52 und der Zungenfläche 53 einerseits und der Abstand zwischen den Anschlagabschnitten 59 des Endgliedes 4 und der Endgliedfläche 32 des Endgliedes 4 andererseits ist derart aufeinander abgestimmt, dass die Endgliedfläche 32 und die Zungenfläche 53 in einer gemeinsamen Ebene liegen. Somit ist sichergestellt,
- 20 dass die Seitenflächen 22, 23, 54 des Umlenkkanals 11 in einer gemeinsamen Ebene liegen. Die Rollen 7 können nicht verkanten oder verhaken, sondern laufen vielmehr einwandfrei im Umlenkkanal 11 um. Bei der Herstellung der Seitenflächen 22, 23, 54 brauchen lediglich die oben erwähnten Abstände einwandfrei eingehalten zu werden. Toleranzschwankungen an anderen Stellen
- 25 des Endgliedes 4 oder des Rückhaltesteges 25 haben keinen Einfluss auf die Lage der Zungenfläche 53 und der Endgliedfläche 32 zueinander.

Positionszahlenliste

	1	Führungswagen	32	Endgliedfläche
	2	Führungsschiene	33	Zunge
5	3	Tragkörper	34	Zungenfläche
	4	Endglied	35	Öffnung
	5	Führungsschenkel	36	Aufnahme
	6	Verbindungssteg	37	Trennfuge
	7	Rolle	38	Positioniereinrichtung
10	8	Rollenkanal	39	Stückabschnitt
	9	Tragkanal	40	Positionierabschnitt
	10	Rücklaufkanal	41	Anschlagabschnitt
	11	Umlenkkanal	42	Lagerabschnitt
	12	Laufbahn	43	Quetschrippe
15	13	Laufbahn	44	Längsteil
	14	Laufbahn	45	Hohlraum
	15	Laufbahn	46	Ausnehmung
	16	Laufbahn	47	Teilungsseite
	17	Laufbahn	48	Steg
20	18	Seitenfläche	49	Steckverbindung
	19	Seitenfläche	50	Teilzapfen
	20	Seitenfläche	51	Zapfen
	21	Seitenfläche	52	Zungen
	22	Seitenfläche	53	Zungenfläche
25	23	Seitenfläche	54	Seitenfläche
	24	Rückhaltsteg	55	Trennfuge
	25	Rückhaltsteg	56	Positioniereinrichtung
	26	Rückhaltsteg	57	Stützabschnitt
	27	Rücklaufrohr	58	Positionierabschnitt
30	28	Durchgangsbohrung	59	Anschlagabschnitt
	29	Kopfstück	60	Lagerabschnitt
	30	Umlenkschale	61	Quetschrippe
	31	Seitenteil		

Patentansprüche

5

1. Linearwälzlager mit einem an einer Führungsschiene (2) über Rollen (7) wälzlagerbaren Führungswagen (1), der mit wenigstens einem endlosen Rollenkanal (8) für die Rollen (7) versehen ist, welcher Rollenkanal (8) einen Tragkanal (9) für tragende Rollen (7), einen Rücklaufkanal (10) für rücklaufende Rollen (7) und zwei den Tragkanal (9) und den Rücklaufkanal (10) miteinander verbindende Umlenkkanäle (11) aufweist, wobei der Führungswagen (1) einen den Rücklaufkanal (10) und den Tragkanal (9) aufweisenden Tragkörper (3) und an beiden Stirnseiten des Tragkörpers (3) angeordnete, die Umlenkkanäle (11) aufweisende Endglieder (4) umfaßt, und wobei der Rücklaufkanal (7) ein Rücklaufrohr (11) umfaßt, dessen Rohrenden mit den Endgliedern (10) verbunden sind, und wobei der Rollenkanal Laufbahnen für die Rollen und Seitenflächen zur seitlichen Begrenzung des Rollenkanals aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Rücklaufrohr (11) mit Zungen (33) versehen ist, die in das Endglied (4) eingreifen und mit einander zugewandten Zungenflächen (34) Seitenflächen (22) des Umlenkkanals (11) bilden, wobei eine Trennfuge (37) zwischen jeder Zunge (33) und dem Endglied (4) zumindest im Wesentlichen parallel zu dem Rücklaufrohr (11) angeordnet ist.
2. Linearwälzlager nach Anspruch 1, bei dem das Endglied (4) mit einer konkav gekrümmten äußeren Laufbahn (15) für die Rollen (7) versehen ist, wobei die Zungen (33) eine Ebene durchstoßen, in der die konkav gekrümmte äußere Laufbahn (15) liegt.
3. Linearwälzlager nach Anspruch 1, bei dem das Endglied (4) mit Aufnahmen (36) für die Zungen (33) versehen ist.

4. Linearwälzlager nach Anspruch 1, bei dem das Endglied (4) mit Seitenteilen (31) versehen ist, deren einander zugewandte Endgliedflächen (32) gemeinsam mit den einander zugewandten Zungenflächen (34) die Seitenflächen (22) des Umlenkkkanals (11) bilden, wobei zwischen den
5 Seitenteilen (31) eine konkav gekrümmte äußere Laufbahn (15) des Umlenkkkanals (11) angeordnet ist.
5. Linearwälzlager nach Anspruch 4, bei dem die Trennfuge (37) von der Zunge (33) und dem Seitenteil (31) begrenzt ist.
10
6. Linearwälzlager nach Anspruch 4, bei dem das Endglied (4) ein an dem Tragkörper (8) gehaltenes Kopfstück (29) und eine in dem Kopfstück (29) angeordnete Umlenkschale (30) umfaßt, wobei die Umlenkschale (30) die konkav gekrümmte äußere Laufbahn (15) aufweist.
15
7. Linearwälzlager nach Anspruch 6, bei dem die Umlenkschale (30) mit den Seitenteilen (31) versehen ist, wobei die Seitenteile (31) mit die Aufnahmen (36) für die Zungen (33) bildenden Öffnungen (35) versehen sind.
20
8. Linearwälzlager nach Anspruch 4, bei dem mittels einer Positioniereinrichtung (38) die Zungen (33) mit ihren einander zugewandten Zungenflächen (34) in einer gemeinsamen Ebene mit den einander zugewandten Endgliedflächen (32) gehalten sind.
25

1/5

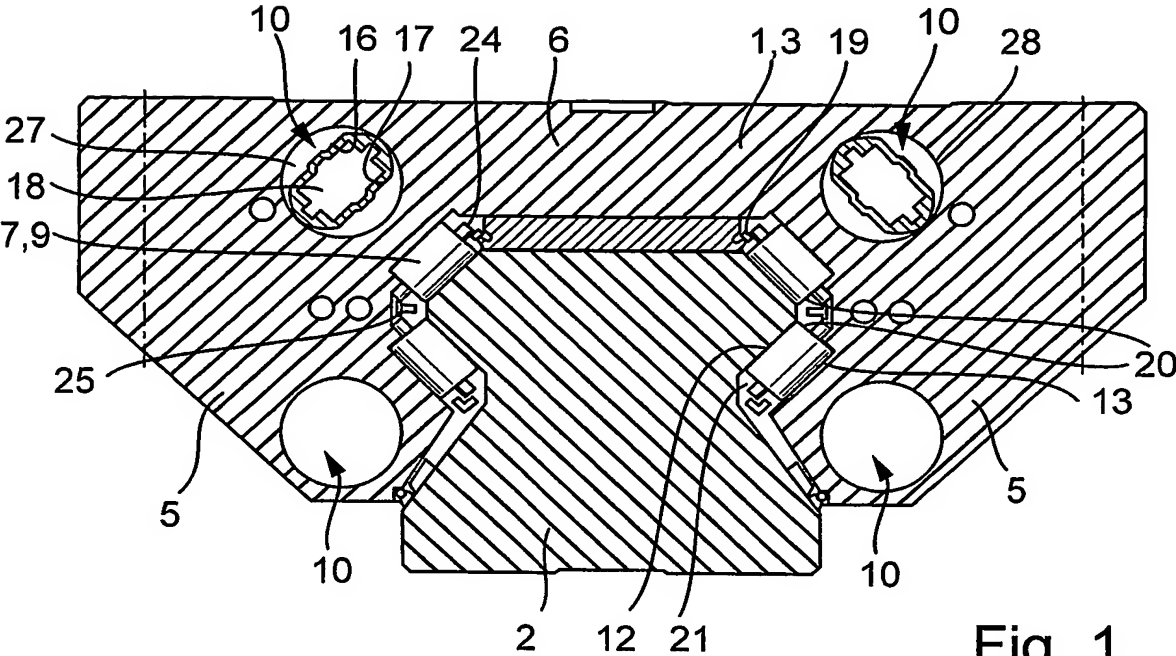


Fig. 1

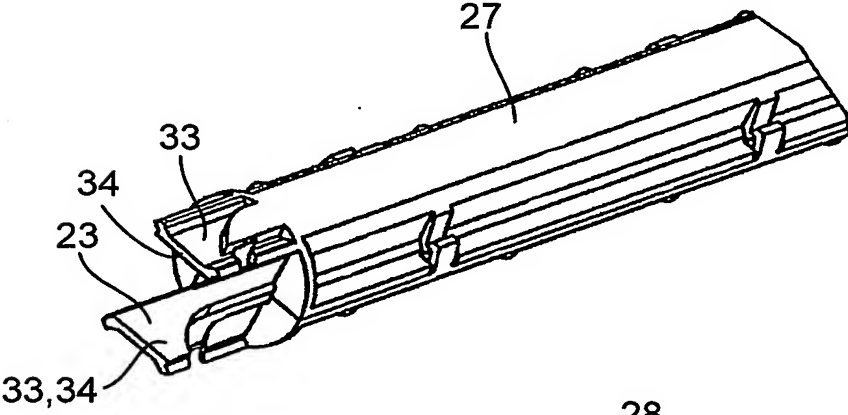


Fig. 2

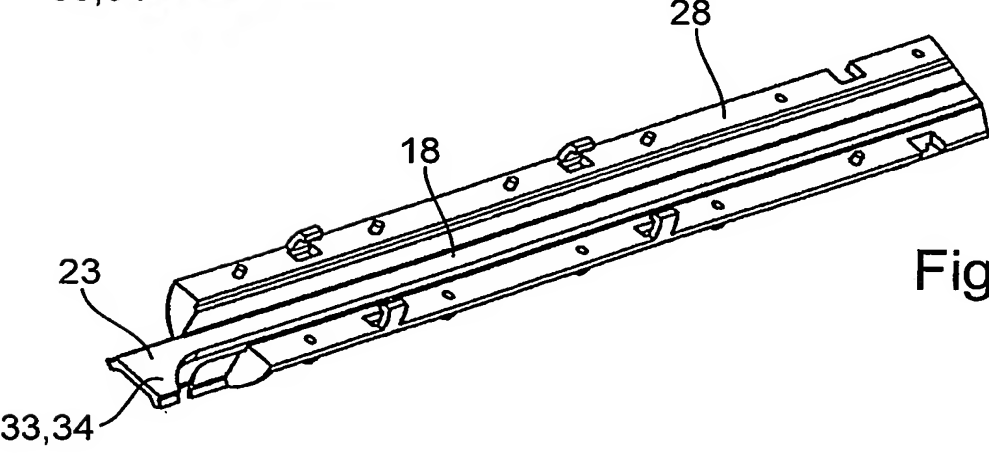


Fig. 3

2/5

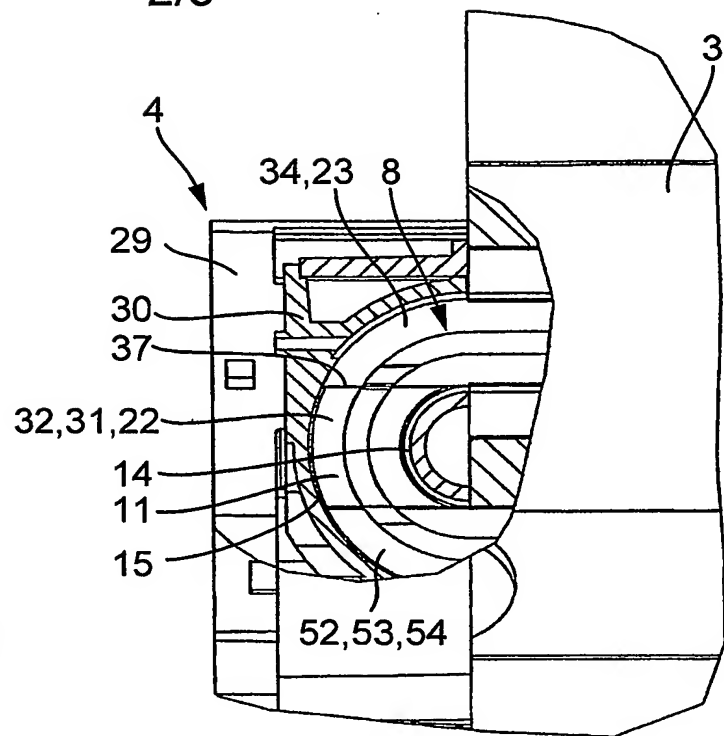


Fig. 4

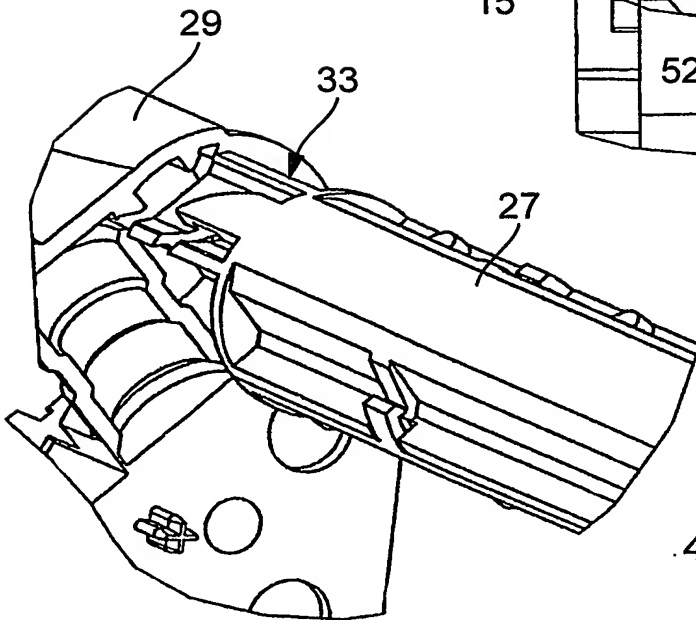


Fig. 5

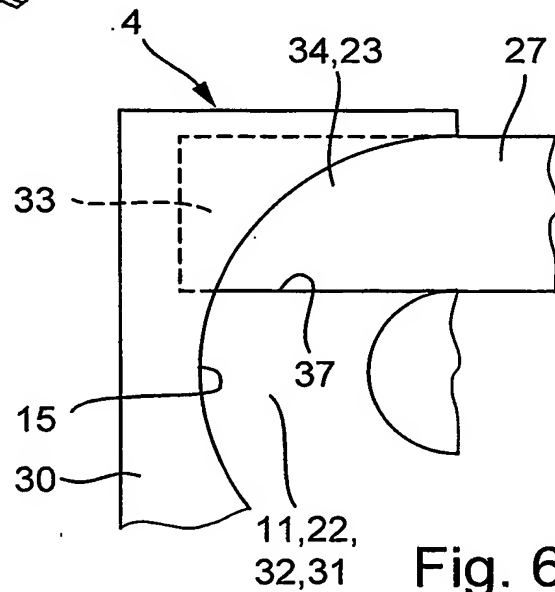


Fig. 6

3/5

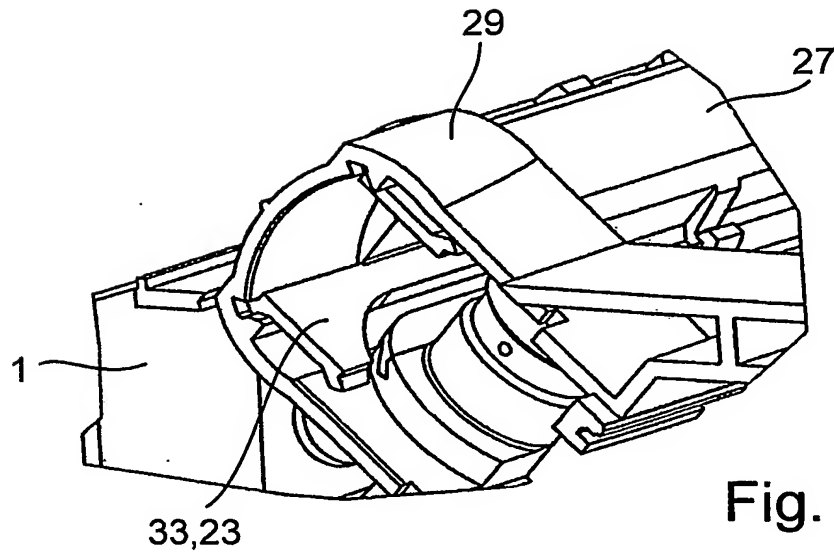


Fig. 7

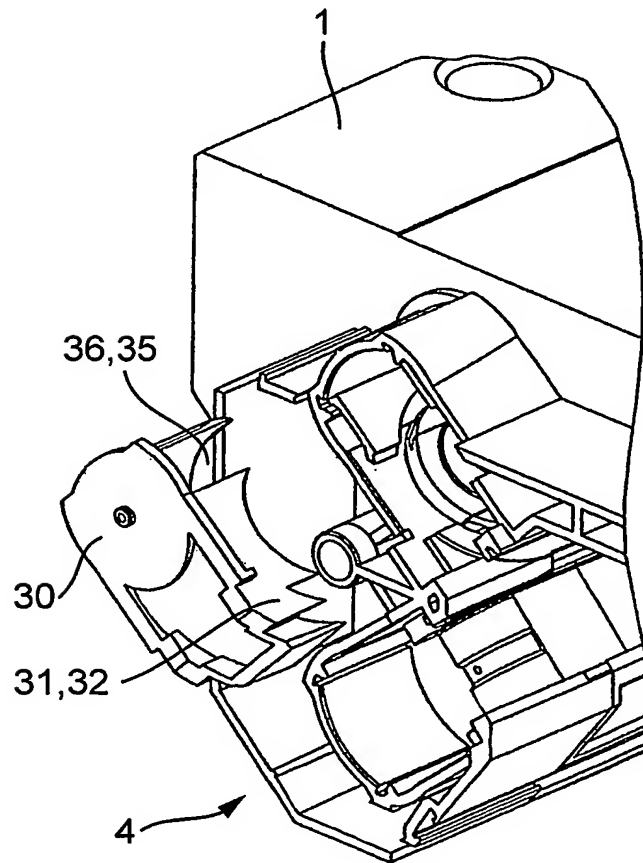


Fig. 8

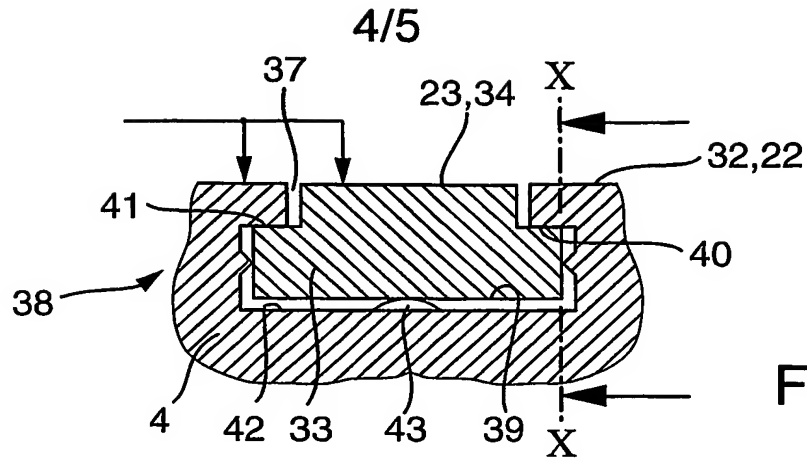


Fig. 9

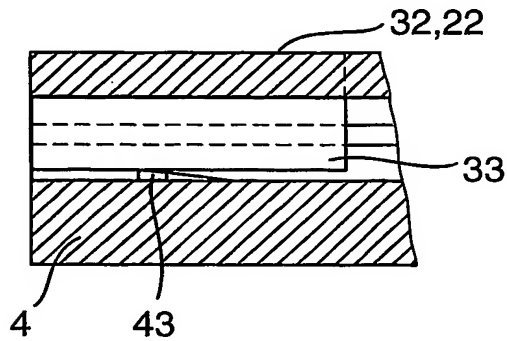


Fig. 10

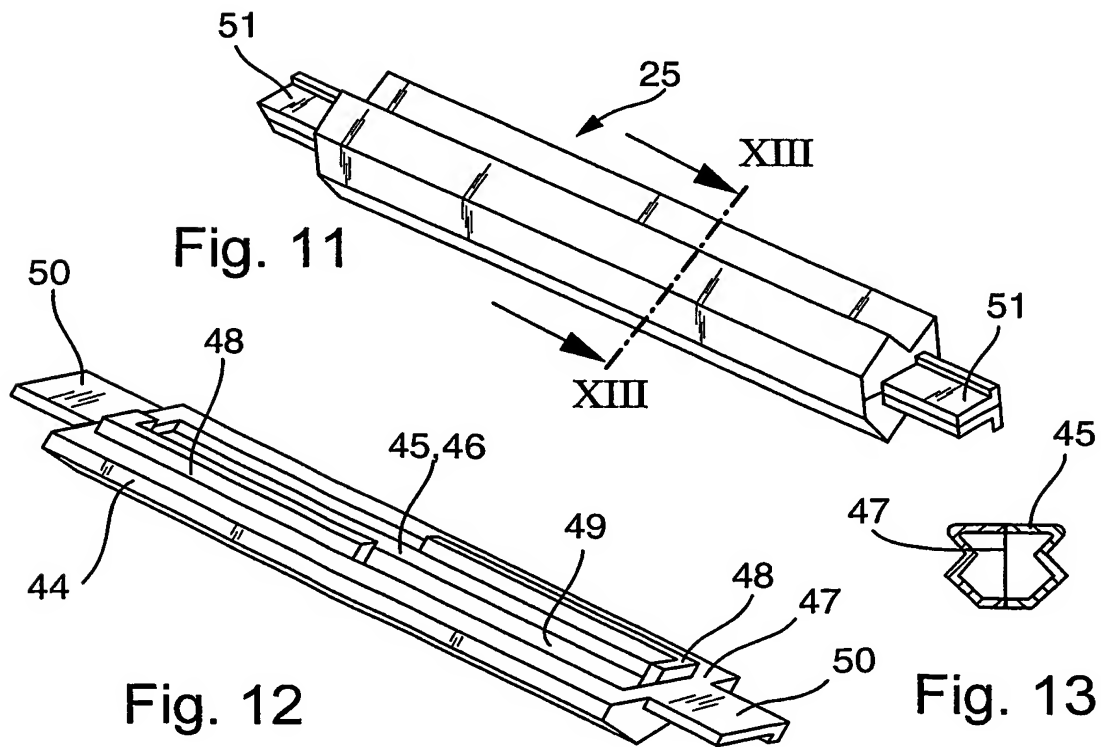


Fig. 11

Fig. 12

Fig. 13

5/5

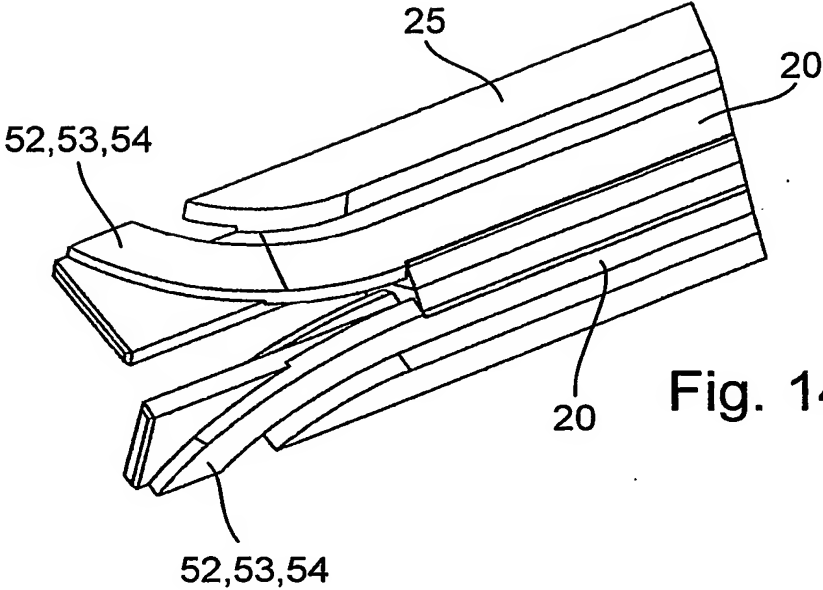


Fig. 14

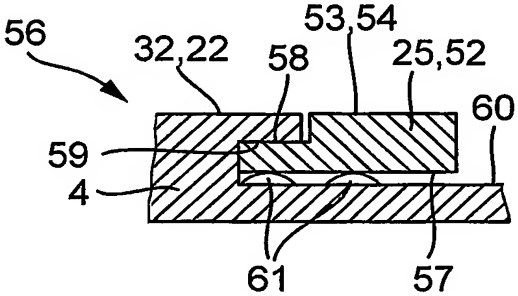


Fig. 15

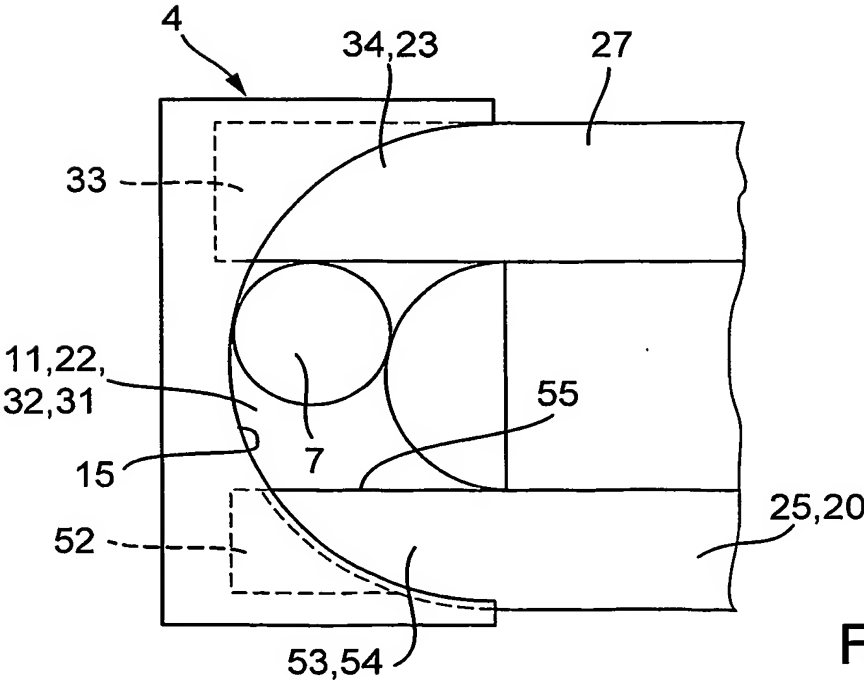


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat Application No
PCT/EP 03/05088A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16C29/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F16C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CH 675 011 A (SCHNEEBERGER AG MASCHF) 15 August 1990 (1990-08-15) abstract column 4, line 3 - line 38 figures 1-7	1
A	US 6 203 199 B1 (PFEUFFER VIKTOR) 20 March 2001 (2001-03-20) abstract figures 1-12	1
A	US 5 672 011 A (EDER JEAN MARIE ET AL) 30 September 1997 (1997-09-30) abstract column 4, line 15 - line 38 figures 1-12	1
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 July 2003

Date of mailing of the international search report

01/08/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Vermander, W.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat. Application No.

PCT/EP 03/05088

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 838 602 A (THK CO LTD) 29 April 1998 (1998-04-29) abstract figures 1-15c -----	1

Information on patent family members

Internat

Application No

PCT, 19

3/05088

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
CH 675011	A	15-08-1990	CH 675011 A5 15-08-1990
US 6203199	B1	20-03-2001	DE 19830140 A1 20-01-2000
			EP 0971140 A1 12-01-2000
			JP 2000035040 A 02-02-2000
			TW 442619 B 23-06-2001
US 5672011	A	30-09-1997	DE 4209824 A1 11-03-1993
			DE 9204080 U1 27-05-1992
			DE 59201367 D1 23-03-1995
			WO 9305308 A1 18-03-1993
			EP 0601028 A1 15-06-1994
			ES 2068035 T3 01-04-1995
			JP 6510356 T 17-11-1994
EP 0838602	A	29-04-1998	JP 3263597 B2 04-03-2002
			JP 9303390 A 25-11-1997
			JP 9303391 A 25-11-1997
			EP 0838602 A1 29-04-1998
			US 6217217 B1 17-04-2001
			CN 1197505 A , B 28-10-1998
			EP 1251287 A2 23-10-2002
			WO 9743554 A1 20-11-1997
			US 2001016088 A1 23-08-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

INVENTAR DER ANMELDUNGEN

PCT/EP 03/05088

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F16C29/06

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F16C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	CH 675 011 A (SCHNEEBERGER AG MASCHF) 15. August 1990 (1990-08-15) Zusammenfassung Spalte 4, Zeile 3 - Zeile 38 Abbildungen 1-7	1
A	----- US 6 203 199 B1 (PFEUFFER VIKTOR) 20. März 2001 (2001-03-20) Zusammenfassung Abbildungen 1-12	1
A	----- US 5 672 011 A (EDER JEAN MARIE ET AL) 30. September 1997 (1997-09-30) Zusammenfassung Spalte 4, Zeile 15 - Zeile 38 Abbildungen 1-12 ----- -/--	1

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. Juli 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

01/08/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Vermander, W.

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
A	EP 0 838 602 A (THK CO LTD) 29. April 1998 (1998-04-29) Zusammenfassung Abbildungen 1-15c -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern: Aktenzeichen

PCT/EP 93/05088

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CH 675011 A	15-08-1990	CH 675011 A5	15-08-1990
US 6203199 B1	20-03-2001	DE 19830140 A1	20-01-2000
		EP 0971140 A1	12-01-2000
		JP 2000035040 A	02-02-2000
		TW 442619 B	23-06-2001
US 5672011 A	30-09-1997	DE 4209824 A1	11-03-1993
		DE 9204080 U1	27-05-1992
		DE 59201367 D1	23-03-1995
		WO 9305308 A1	18-03-1993
		EP 0601028 A1	15-06-1994
		ES 2068035 T3	01-04-1995
		JP 6510356 T	17-11-1994
EP 0838602 A	29-04-1998	JP 3263597 B2	04-03-2002
		JP 9303390 A	25-11-1997
		JP 9303391 A	25-11-1997
		EP 0838602 A1	29-04-1998
		US 6217217 B1	17-04-2001
		CN 1197505 A ,B	28-10-1998
		EP 1251287 A2	23-10-2002
		WO 9743554 A1	20-11-1997
		US 2001016088 A1	23-08-2001